

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 02304336 A

(43) Date of publication of application: 18 . 12 . 90

(51) Int. Cl

**G01N 21/84****G01B 11/24****G01N 21/88****G06F 15/64**

(21) Application number: 01124231

(71) Applicant: KYODO PRINTING CO LTD

(22) Date of filing: 19 . 05 . 89

(72) Inventor: DEGUCHI TOSHIKI

(54) LIGHT QUANTITY ADJUSTOR IN OPTICAL  
INSPECTION

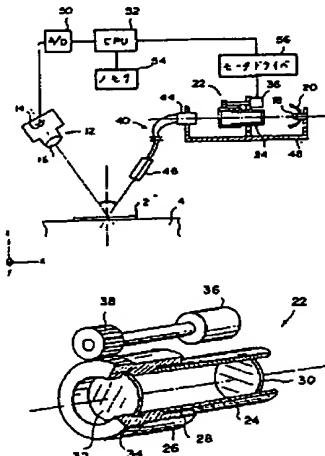
## (57) Abstract:

**PURPOSE:** To perform the comparison with a reference pattern in a prescribed time by comparing a light quantity signal obtained by image formation of a surface part of an article to be inspected, and a light quantity signal of the corresponding reference pattern and setting the illumination light quantity.

**CONSTITUTION:** A rotation angle of an analyzer 32 of an illumination light quantity control means 22 is set to a standard value, an image pickup by a line sensor camera 12 is executed only for a prescribed time, the charge quantity accumulated in each photodetecting element of a line sensor 14 is fetched, and each picture element signal thereof is digitized by an A/D converter 50 and inputted to a CPU 52. Subsequently, each picture element of the part corresponding to a line sensor image projected to the surface of a lead frame material 2 is called, and it is compared with each picture element signal of a reference pattern stored in a memory 54. In the case it is decided that a result of comparison is outside of an allowable range, the analyzer 32 is rotated so that a prescribed transmittivity variation is obtained, and the light quantity from a light source 18

is adjusted. According to this constitution, even if a surface reflecting state is any article to be inspected, the comparison with the reference pattern can be executed correctly in a prescribed time.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&amp;Japio



(19)日本国特許庁 (J P)

## (12) 特許公報 (B 2)

(11)特許番号

第2757890号

(45)発行日 平成10年(1998)5月25日

(24)登録日 平成10年(1998)3月13日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
 G 0 1 N 21/89  
 G 0 1 B 11/30  
 G 0 1 N 21/84  
 G 0 2 B 26/02

識別記号

F I  
 G 0 1 N 21/89 Z  
 G 0 1 B 11/30 C  
 G 0 1 N 21/84 E  
 G 0 2 B 26/02 G

請求項の数 2 (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平1-124231  
 (22)出願日 平成1年(1989)5月19日  
 (65)公開番号 特開平2-304336  
 (43)公開日 平成2年(1990)12月18日  
 審査請求日 平成7年(1995)12月28日

(73)特許権者 99999999  
 共同印刷株式会社  
 東京都文京区小石川4丁目14番12号  
 (72)発明者 出口 俊樹  
 東京都文京区小石川4丁目14番12号 共  
 同印刷株式会社内  
 (74)代理人 弁理士 山下 稔平

審査官 江成 克己

(56)参考文献 特開 昭62-298705 (J P, A)  
 特公 昭39-17890 (J P, B 1)

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>6</sup>, DB名)

G01N 21/84  
 G01N 21/89  
 G01B 11/30  
 G02B 26/02

(54)【発明の名称】光学的検査における光量調整装置

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】被検査物品の像を光学的センサに結像させながら均一の速度で走査し、該センサから適宜のタイミングで信号を出力させて被検査物品の画像パターンの画素光量信号を得、該信号と予め記憶されている基準画像パターンの対応する画素光量信号との比較を行ない、その差を検出して被検査物品の良否を判定する光学的測定において用いられる上記結像光量の調整装置であって、上記被検査物品の照明光の光量を制御する手段と、被検査物品表面部の少なくとも一部の結像により光学的センサから得られる光量信号と該表面部に対応する基準パターン部分の光量信号との比較を行ない該比較結果に基づき上記照明光量制御手段に対し適正な照明光量を設定させる指令を発する手段とを有しており、  
 上記照明光量制御手段が、光源から発せられた光を偏光

10

2

子次いで検光子を通過させた後に被検査物品側に導き、上記偏光子と検光子とを相対的に回転させることにより通過光量を制御するものであり、上記偏光子と検光子との相対的回転はサーボモータによりなされており、上記照明光量制御手段に対する適正な照明光量を設定させる指令は上記サーボモータのドライバに対して発せられ、該指令に基づき上記サーボモータにより上記適正な照明光量を得るための偏光子と検光子との相対的回転角を実現するようにしてなることを特徴とする、光学的検査における光量調整装置。

【請求項2】光学的センサの複数の受光要素から得られた画素光量信号の平均化を行ない、該平均値と基準パターンの対応する複数の画素の光量信号の平均値との比較を行なう、請求項1に記載の光学的検査における光量調整装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【産業上の利用分野】

本発明は光学的測定における光量調整装置に関し、特に物品からの反射光量パターンと基準パターンとの比較を行なう際に好適に利用される光量調整装置に関する。この様な光量調整装置は特に平面的な物品たとえば電子部品リードフレーム材や印刷物その他の形状、傷、汚れ等の外観を検出して欠陥の有無を判定する光学的検査装置において有効に利用される。

## 【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】

従来、各種物品の外観検査は裸眼または場合によっては光学顕微鏡を用いて作業者の目視により行なわれることが多かった。しかしながら、この様な目視検査は作業者により判定がバラつき、また同一作業者であっても作業条件により判定がバラつき作業者が疲労する等の難点があり、更に検査速度の向上が望めないという難点があった。

そこで、近年、検査の自動化が要求される様になってきている。この自動検査は基準となるパターンと被検査パターンとを比較して、その差を検出することからなる。この様な自動検査は立体的な物品の検査にも適用できるけれども、現実的には立体的な物品の自動検査はかなり困難であり、特に平面的な物品（実質上平面的なパターンとしてとらえ得る物品）たとえば電子部品リードフレーム材や印刷物等の検査に最も良好に適用できる。

被検査パターンを得るために、カメラによる撮像が行なわれ、カメラとしてはエリアセンサカメラまたはラインセンサカメラを用いることができる。エリアセンサカメラを用いる場合には、被検査パターンのために全画素数のメモリを要するが、撮像を一時に行なうことができるという利点がある。また、ラインセンサカメラを用いる場合には、走査手段を要するが、メモリ数が少なくてすみ走査と平行して比較を行なうことができ効率的であるという利点がある。

ところで、この様な自動検査においては、同種の被検査物品であっても表面反射は必ずしも同程度であるとは限らず、表面処理状態が微妙に異なったり材質が異なったりすると、同一の照明状態であっても反射光量は被検査物品ごとに異なる様になる。

上記基準パターンは一般に基準となる被検査物品を標準的な照明下で撮像して得られるものであり、該基準被検査物品と表面反射状態の異なる被検査物品の場合には、標準的な照明下で検査を行なったとしても、上記の様に反射光量が異なるのであるから、画素によっては欠陥部と判定されてしまうことがしばしばある。

そこで、センサとしてCCDの様な電荷蓄積型のものを用い、予め標準的な走査速度で被検査物品の一部分の光量信号を得て、これと基準パターンの対応部分の光量信号との比較を行ない、該比較結果に基づき適正な光量信号が得られる様に走査速度を設定することが考えられ

る。

しかし、この方法では表面反射の少ない被検査物品の場合には走査速度が遅くなつて処理速度が極端に低下することがあり、また表面反射の多い被検査物品の場合には走査速度が極端に早くなつて比較判定が追い付かないことがある。そして、被検査物品ごとに走査速度を変更すると、前後工程との円滑な接続が困難となりがちである。

そこで、本発明は、以上の様な従来技術の問題点に鑑み、表面反射状態がいかなる被検査物品であっても、一定時間で基準パターンとの比較を適正に行なうことができる光量調整装置を提供することを目的とするものである。

## 【課題を解決するための手段】

本発明によれば、以上の如き目的を達成するものとして、

被検査物品の像を光学的センサに結像させながら均一の速度で走査し、該センサから適宜のタイミングで信号を出力させて被検査物品の画像パターンの画素光量信号

を得、該信号と予め記憶されている基準画像パターンの対応する画素光量信号との比較を行ない、その差を検出して被検査物品の良否を判定する光学的測定において用いられる上記結像光量の調整装置であつて、

上記被検査物品の照明光の光量を制御する手段と、被検査物品表面部の少なくとも一部の結像により光学的センサから得られる光量信号と該表面部に対応する基準パターン部分の光量信号との比較を行ない該比較結果に基づき上記照明光量制御手段に対し適正な照明光量を設定させる指令を発する手段とを有しております。

上記照明光量制御手段が、光源から発せられた光を偏光子次いで検光子を通過させた後に被検査物品側に導き、上記偏光子と検光子とを相対的に回転させることにより通過光量を制御するものであり、上記偏光子と検光子との相対的回転はサーボモータによりなされており、上記照明光量制御手段に対する適正な照明光量を設定させる指令は上記サーボモータのドライバに対して発せられ、該指令に基づき上記サーボモータにより上記適正な照明光量を得るための偏光子と検光子との相対的回転角を実現するようにしてなることを特徴とする、光学的検査における光量調整装置、

が提供される。

## 【実施例】

以下、図面を参照しながら本発明の具体的実施例を説明する。

第1図は本発明による光量調整装置の一実施例の概略的構成を示すブロック図である。

第1図において、2は被検査物品であり、本実施例では、リードフレーム材が用いられている。該リードフレーム材は銅系や鉄系の板状体をエッチング処理してバターニングを行ない、複数のリードフレームパターンを形

成したものである。該リードフレーム材はテーブル4上に水平に（即ちx-y面内に）配置されている。

12はラインセンサカメラであり、本実施例ではセンサとしてCCDラインセンサ14が用いられている。該ラインセンサの方向はy方向である。16はラインセンサカメラ12の結像レンズである。

18は照明用の光源であり、20は該光源に付設された反射鏡である。

22は照明光量制御手段であり、その詳細は第2図に示されている。第2図において、24はインナスリーブであり、26はアウタスリーブであり、これらはペアリング28により相対的に周方向に回転自在な様に結合されている。インナスリーブ24内には偏光子30が取り付けられており、アウタスリーブ26内には検光子32が取り付けられている。アウタスリーブ26の外周にはギヤ34が形成されている。一方、36はサーボモータであり、その回転軸には上記ギヤ34と噛み合うギヤ38が取り付けられている。

第1図において、40はライトガイドであり、その詳細は第3図に示されている。第3図において、42は光ファイバ束であり、その光入射側の端部は保持リング44により円形に束ねられており、光出射側の端部は保持部材46により一列に整列せしめられている。

第1図に示されている様に、光源18、光量制御手段22のインナスリーブ24及びモータ36、ならびにライトガイド40の保持リング44は共通の支持部材48に固定されており、光源18から発せられた光が偏光子30、次いで検光子32を通ってライトガイド40の光入射側端部に入射する様になっている。そして、第3図に示されている様に、ライトガイド40の光出射側端部において光ファイバ束42はy方向に整列されており、該光出射側端部から出射した光がリードフレーム材2により反射せしめられてラインセンサカメラ12に入射する様になっている。

第1図において、50はラインセンサカメラ12の出力をA/D変換するためのコンバータであり、該コンバータの出力はCPU52に入力される。54はメモリであり、ここに基準パターンが記憶されている。56は上記光量制御手段22のモータ36を駆動するためのモータドライバであり、該ドライバは上記CPU52により制御される。

尚、図ではラインセンサカメラが1台しか示されていないが、実際にはy方向に適宜間隔をおいて同様なカメラが同様の姿勢で配置されている。

この様なリードフレーム材の検査自体に関しては、例えば特開昭63-15141号公報及び特開昭63-15380号公報に記載がある。

第4図は上記光量制御手段の動作を説明するための図である。

光源側から偏光子30に入射した光は、直線偏光となって該偏光子を出射し、検光子32に入射する。該検光子が偏光子30と同一の方向性を有する場合（回転角0度の場合）には、入射した光は該検光子から減衰なしに出射す

る。そして、回転角を増加させていくと次第に検光子32を透過する光量が低下し、回転角90度では全く透過しなくなる。この様な検光子32の回転角 $\theta$ と光量透過率との関係は第4図の様になり、従って予め、透過率 $p_1$ の時にリードフレーム材の所望の標準的な照明がなされる様に光源の発光強度を設定しておく（その際の検光子の回転角は $\theta_2$ である）と、たとえば照明光量を増加させるために透過率 $p_1$ を得ようとする場合には回転角を $\theta_1$ とすればよく、照明光量を減少させるために透過率 $p_1$ を得ようとする場合には回転角を $\theta_3$ とすればよいことになる。

第5図はリードフレーム材2とカメラ12のラインセンサ14との光学的対応関係を示す図である。ここで、14'はリードフレーム材2の表面に投影したラインセンサ像であり、検査時には上記カメラ12と照明系とが一体となってx方向に移動し、この結果14'はx方向に一定速度Vで移動する。

第6図は本実施例装置の動作を説明するためのフロー図である。以下、第1～5図を参照しながら、第6図に基づき動作説明を行なう。

まず、リードフレーム材2を第1図に示される様にテーブル4上の所定の位置に位置決め固定した状態で、動作を開始（START）する。

まず、不図示の駆動機構により上記カメラ12及び照明系を一体的にx方向の所定位置へと移動させる（ST1）。該所定位置とは、第5図に示される様に、14'がリードフレーム材2のエッジ部2aにくる様な位置である。この位置ではセンサ14の全受光要素がリードフレーム材の均一な表面部に対応している。

次に、照明光量制御手段22の検光子32の回転角 $\theta$ を標準値に設定する（ST2）。該標準値は、たとえば第4図の $\theta_2$ である。

次に、一定時間だけカメラ12による撮像を行なう（ST3）。即ち、ラインセンサ14の各受光要素に上記一定時間内に蓄積された電荷量（光量信号）が取り出され、この各画素信号はA/Dコンバータ50によりデジタル化された上でCPU52に入力される。ここで、全画素信号の平均化の処理が行なわれ（ST4）、その結果がメモリ54に記憶される。該メモリには基準パターンの各画素信号が記憶されており、上記14'に相当する部分の各画素の信号（これらは全て同一であり、Mとする）を呼出し、これと上記Mとの比較を行ない（ST5）、（m-M）を求め

る。

次に、|m-M|が許容範囲内であるか否かが判定される（ST6）。ここで、許容範囲外と判定された場合には、（m-M）に応じて、第4図の特性に基づき、所望の透過率変化が得られる様に検光子32を回転させる（ST7）。たとえば、（m-M）が負で透過率を $p_1$ に増加させる場合には回転角 $\theta$ を $\theta_1$ まで減少させ、（m-M）

50が正で透過率を $p_1$ に減少させる場合には回転角を $\theta_3$ ま

で増加させる。次いで、上記ST3以降が実行される。

一方、上記ST6において、許容範囲内と判定された場合には、検光子回転角 $\theta$ がその時の値に決定され(ST8)、光量調整動作が終了する(END)。

上記実施例では、ST4において複数の画素信号の平均化を行なっているので、仮に当該検査リードフレーム材のエッジ部に部分的欠陥が存在していたとしても、適正照明光量決定に対し与える影響が十分に低減される。

また、上記実施例では、ラインセンサの全受光要素の出力信号を用いているが、必ずしもその必要はなく、用いる受光要素の数は適宜定めることができる。

もちろん、本発明が上記リードフレーム材以外の物品の検査にも適用できることはいうまでもない。

#### [発明の効果]

以上の様に、本発明の光量調整装置によれば、検査装置のメモリ容量を殆ど増加させることなしに、簡単な構成で、表面反射状態がいかなる被検査物品であっても一定時間で基準パターンとの比較を適正に行なうことが可能となる。即ち、表面反射の少ない被検査物品の場合に処理速度が低下することなく、また表面反射の多い被検査物品の場合に比較判定が追いつかないということがない。そして、被検査物品ごとに走査速度を変更すること

\* とがないので、前後工程との円滑な接続が可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

第1図は本発明による光量調整装置の概略的構成を示すブロック図である。

第2図は照明光量制御手段の詳細図である。

第3図はライトガイドの詳細図である。

第4図は光量制御手段の動作を説明するための図である。

第5図はリードフレーム材とカメラのラインセンサとの光学的対応関係を示す図である。

第6図は本発明装置の動作を説明するためのフロー図である。

2:リードフレーム材、

4:テーブル、

12:ラインセンサカメラ、

14:ラインセンサ、

18:光源、22:光量制御手段、

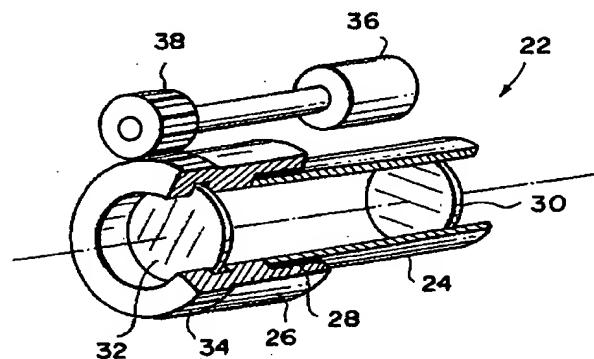
30:偏光子、32:検光子、

36:モータ、40:ライトガイド、

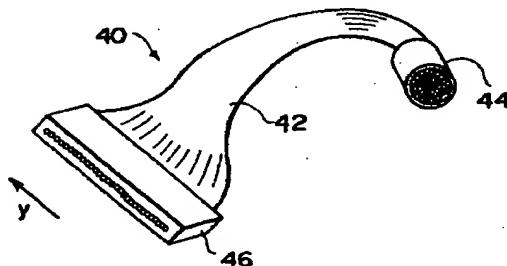
42:光ファイバ束、

48:支持部材。

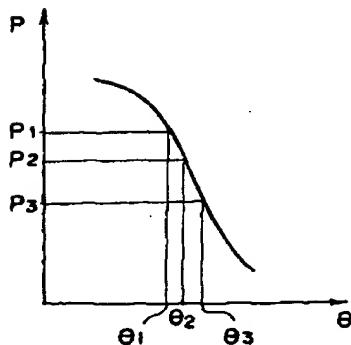
【第2図】



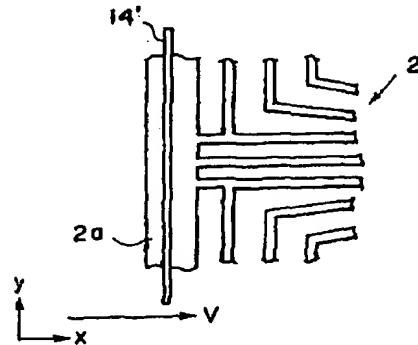
【第3図】



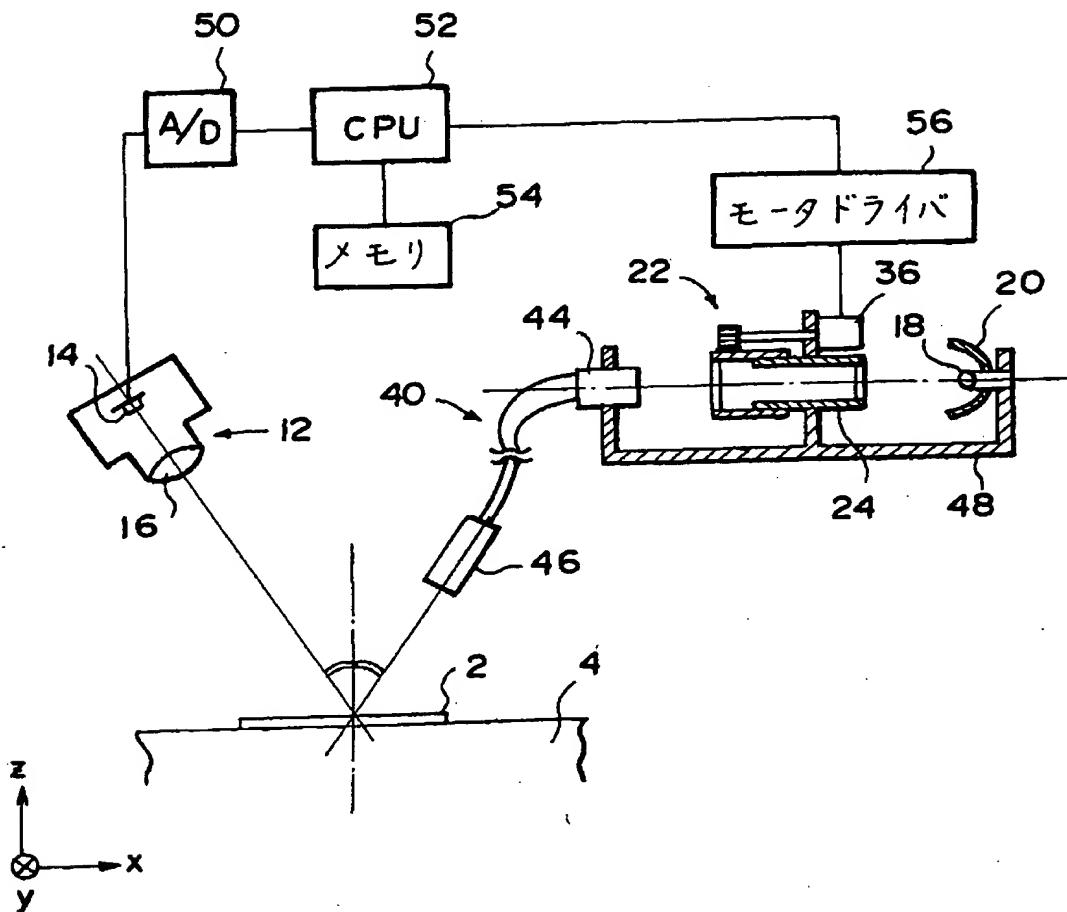
【第4図】



【第5図】



【第1図】



【第6図】

